

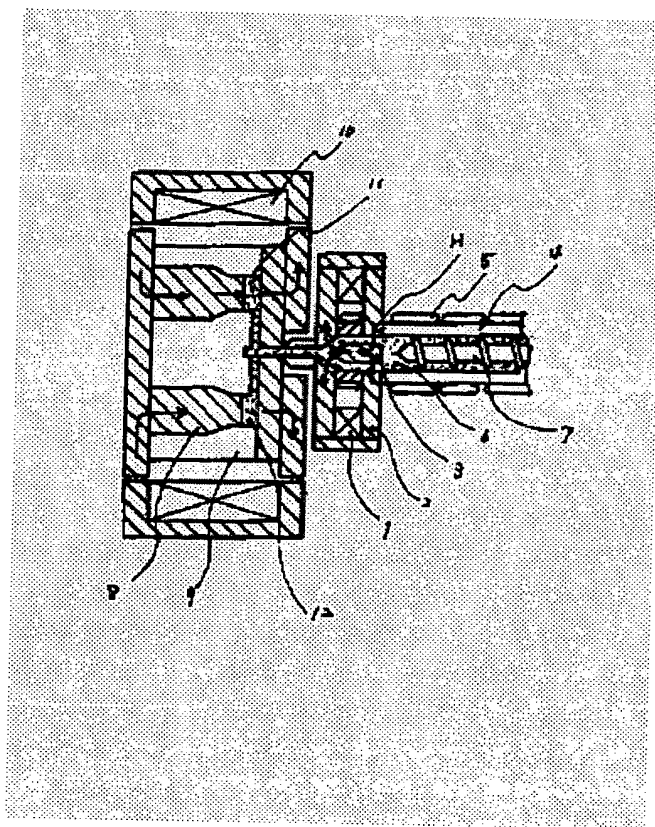
**MANUFACTURE OF PERMANENT MAGNET**

**Patent number:** JP60235416  
**Publication date:** 1985-11-22  
**Inventor:** NATORI EIJI; SHIMODA TATSUYA  
**Applicant:** SUWA SEIKOSHA KK  
**Classification:**  
- international: **H01F41/02; H01F41/02; (IPC1-7): H01F41/02**  
- european: **H01F41/02B**  
**Application number:** JP19840091572 19840508  
**Priority number(s):** JP19840091572 19840508

Report a data error here

**Abstract of JP60235416**

**PURPOSE:**To readily obtain an anisotropic permanent magnet having excellent orientation and high magnetic performance (i.e., having no magnetic field restriction) even in a low-magnetic field molding process, by melting a composite resin filled with a magnet powder having uniaxial anisotropy in a cylinder, magnetizing the magnet powder, and injecting and hardening the composite material in a mold cavity to which a magnetic field is applied. **CONSTITUTION:**A kneaded material obtained by kneading a magnet powder is grounded and formed into pellets so as to be injection-molded easily. The pellets are cast into a cylinder 4 having at its distal end a powder magnetizing circuit constituted by a cylinder coil 1, a ferromagnetic cylinder 2 and an intermediate member 3, and are melted by a heater 5 to obtain a melt 6, which is sent by a screw 7 to the magnetizing circuit to which a magnetic field is applied in the form of pulses. Immediately after the magnet powder has been completely magnetized, the melt 6 is injected into a cavity 11 which is constituted by a mold 8 made of a ferromagnetic material and a mold 9 of a non-magnetic material and to which a magnetic field is applied by a coil 10, and the melt 6 is hardened to obtain an anisotropic permanent magnet 12. Thus, an anisotropic permanent magnet which has excellent orientation and high magnetic performance can be readily obtained at reduced cost even by a low-magnetic field molding process.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-235416

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)11月22日

H 01 F 41/02

7227-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 永久磁石の製造方法

⑯ 特 願 昭59-91572

⑰ 出 願 昭59(1984)5月8日

⑱ 発 明 者 名 取 栄 治 諏訪市大和3丁目3番5号 株式会社諏訪精工舎内  
⑲ 発 明 者 下 田 達 也 諏訪市大和3丁目3番5号 株式会社諏訪精工舎内  
⑳ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
㉑ 代 理 人 弁理士 最 上 務

明 細 書

1. 発明の名称

永久磁石の製造方法

2. 特許請求の範囲

磁場中射出成形法による異方性磁石の製造に於いて、磁石粉末を充填した樹脂を溶融した後、ノズル部又はシリンダー部に於いて、磁石粉末を溶融せしめ、その後磁場を印加した金型キャビティ一部に射出、固化し異方性磁石を得る事を特徴とする永久磁石の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は一軸異方性を有する磁石粉末を充填した複合樹脂を、溶融後磁場を印加した金型キャビティ一部に射出、固化せしめ異方性永久磁石を得る製造方法に関するものである。

(従来技術)

近年、射出成形による永久磁石の製造は、複雑

な形状の磁石が精度良く容易に成形でき、且つ成形後の磁石は靱性に富み割れ、欠けが無いため急増の一途に有る。又小型化・高性能化に伴い希土類コバル磁石(1-5系は熱安定性が悪いため2-17系)が使用される様になった。しかし従来のフェライトには無い問題が発生した第1図に示す様に2-17系希土類コバルト磁石は保磁力が高いため、今までフェライトの場合10K0eの磁場で充分磁化されていたものが50多しか磁化されず完全に磁化するには20K0eと高い磁場が必要となった。磁石粉末が磁場方向に配向する時の力 $f=r \times H \times I$ で与えられる(但し、 $r$ は粒子直径、 $H$ は磁場強度、 $I$ は磁化である)様に磁石粉末が完全に飽和していないと、磁化 $I$ が低いばかりでなく、逆方向の磁化( $I_0 - I$ )により逆方向に力が働きさらに回転力は弱くなってしまう( $I_0$ は飽和磁化)。つまり2-17系希土類コバルト磁石の配向には20K0e前後の磁場が必要となる。このため金型に使用する材料が限定(一般の金型材料には無い)されてしまうと共に磁石の形状が複

線になったり、肉厚の厚い磁石(ギャップ大)、第2図に示す様に異方化方向が異なった磁石の場合キャビティ内の磁場は10K0e前後(フェライトでは問題ない)と低いものとなり磁石粉末の磁化容易軸の配向が悪く磁気性能が低かった。

#### (目的)

本発明はこの様な問題点を除去せしめたものであり、その目的は低磁場成形に於いても配向が優れた磁気性能の高い(つまり磁場制限の無い)異方性永久磁石を容易に得んとするものである。

#### (概要)

本発明は一軸異方性を有する磁石粉末を充填した複合樹脂をシリンダー内で溶融後、磁石粉末を着磁しその後、磁場を印加した金型キャビティに該複合樹脂を射出、固化せしめ異方性永久磁石を得る事を特徴とする。

#### (実施例)

以下実施例により本発明を詳細に説明する。

$\text{Sm}(\text{Co}_{0.672}\text{Ce}_{0.08}\text{Fe}_{0.22}\text{Zr}_{0.28})_{0.8}$ の組成を有する合金を低周波溶解炉で溶解した。得られた合金イン

ゴットを1170℃で4日溶体化処理、800℃で8日時効処理を行なった。次に合金インゴットを粗粉碎、微粉碎し10μm~30μmの粒度分布に粒度調整し磁石粉末を得た。次に磁石粉末をチタネートカップリング剤で表面処理した後、体積比で磁石粉末60%ナイロン1240%で240℃~260℃の範囲で混練した。混練物は射出成形し易い様に1~2mmに粉碎しペレット化した。次に第3図に示す。先端にシリンダーコイル1と強磁性体シリンダー2、中間体3により粉着磁気回路を構成したシリンダー4に前記ペレットを投入し、ヒーター5により280℃~300℃で溶融せしめ溶融物6を得る。次に該溶融物6をパルス的に20K0eの磁場を印加した前記粉着磁気回路(Hは磁束方向)にスクリーン7により送り磁石粉末を完全に磁化(飽和)させその直後に強磁性体型8(斜線部)と非磁性型9により構成され、且つコイル10により磁場を印加したキャビティ11に射出、その後固化せしめ異方性永久磁石12を得た。

本発明は上記構成のため磁石粉末をあらかじめ

シリンダー内で飽和磁化させ、その後磁場を印加したキャビティに射出し、永久磁石を得るためキャビティ内の発生磁場が少なくとも磁石粉末の回転力が有るため配向度が向上し磁気性能が高くなった。第1表に従来例と本実施例の磁石性能の比較を示す。キャビティの発生磁場は金型材料、磁石形状に制限される事なく発生可能な10K0eである。

第1表

	従来例	実施例
最大エネルギー積 (BH) <sub>max</sub>	5.7	7.9

第1表に示す様に実に39%の向上を示し、実用上問題の無いものとなった。ちなみに20K0eの磁場により成形した磁石の最大エネルギー積は8.4MJ0eでありほとんど差が無かった。このため今まで制限されていた。使用磁石粉末の種類、金型材料の種類、磁石の形状、異方化方向等がなくなり幅広い応用が可能となった。又、金型に於

いては材料に制限が無いため一般金型材が使用できコストダウンが計れた。飽和磁束密度が20K0e以上の材料は少なくパーマンジュールの場合、Kg当たり3万円と高価であり、又硬度が低く摩耗し易いため表面処理を必要としていた。磁石粉末の前もっての着磁方法として混練前、混練中が考えられるが、混練機、ペレタイザー又は粉碎機、ドライホッパー、乾燥機等の材質は強磁性体が多く、吸着して作業性が悪い、又シリンダー内で溶融すると磁石粉末が完全に閉ループを組みキャビティ内に射出した時、配向しずらくなると共に樹脂中の分散が悪くなるためこのましくない。

尚、本実施例以外に下記内容のものであってもなんらさしつかえない。

- 1) 粉着磁気回路をノズル部又はノズル部とシリンダー間に構成する。
- 2) 粉着磁気回路に磁場を印加した状態で射出する。又、射出時のみ磁場を印加する。

#### (効果)

以上述べた様に本発明によれば、低磁場成形に

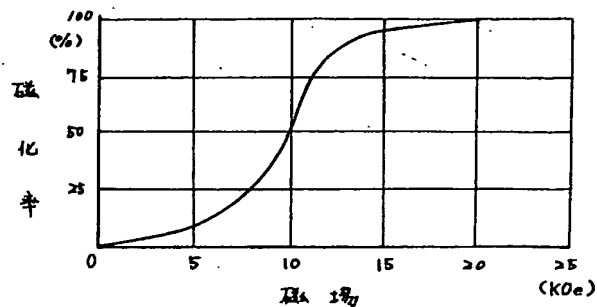
於いても配向が優れ磁気性能の高い（つまり磁場制限がない）、異方性永久磁石を容易に且つ、低コストで得る事が可能となった。

#### 4. 図面の簡単な説明

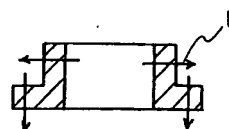
第1図に2-17型希土類磁石の磁場と増磁率の関係図を、第2図に異方向異方化磁石の断面図を、第3図に本実施例の磁場射出成形機を示す。

- 1…シリンダーコイル      2…強磁性体シリンダー
- 3…中間体                4…シリンダー
- 5…ヒーター              6…熔融物
- 7…スクリーン          8…強磁性体型
- 9…非磁性体型          10…コイル
- 11…キャビティ          12…異方性磁石
- H…磁束方向（流れ）    F…異方化方向

以 上



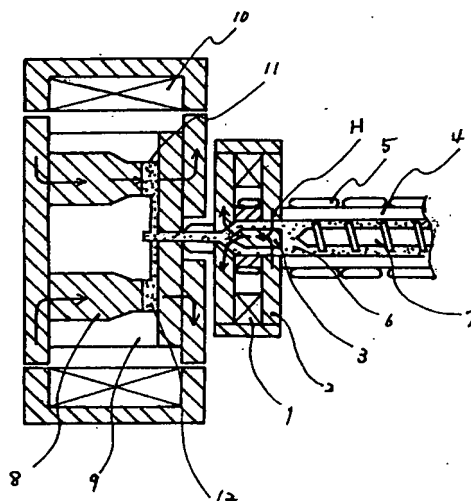
第 1 図



第 2 図

出 願 人   株式会社   諏 訪 精 工 会

代 理 人   弁 理 士   最   上   務



第 3 図